



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Silbon  
Samuel

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☒3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +206/1/xx+...+206/5/xx+.

**Q.2** Un mot est :

☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble une suite finie ☐ un ensemble fini

**Q.3** Pour  $L_1 = (\{a\}\{b\})^*$ ,  $L_2 = \{a, b\}^*$  :

☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$   $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$

**Q.4** Que vaut  $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{\varepsilon, a, b\}$  ?

☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, bb\}$  ☐  $\{aa, bb\}$   $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$   
☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\emptyset$   $\{ab, a, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

$\{a, b\}^* \{b\} \{a, b\}^*$  ☐  $\{a\} \{b\}^* \{a\}$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\} \{a\} \{a\}^*$  ☐  $\{a\} \{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{b\} \{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e + e \equiv e$ .

☐ faux vrai

**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$  ?

☐  $\varepsilon \emptyset$  ☐  $\emptyset \varepsilon$  ☐  $\emptyset$   $\varepsilon$

**Q.9** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+, [0-9]^*'$  n'engendre pas :

$'42'$  ☐  $'42, 42'$  ☐  $'42, '$  ☐  $'42, 4'$

**Q.10** L'expression Perl  $"([a-zA-Z] | \\)"$  engendre :

$""$   $""$  ☐  $"eol"$  (eol est le caractère « retour à la ligne ») ☐  $""$

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

$'42, e42'$  ☐  $'42, 4e42'$   $'42, 42e42'$  ☐  $'42e42'$



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états finaux.

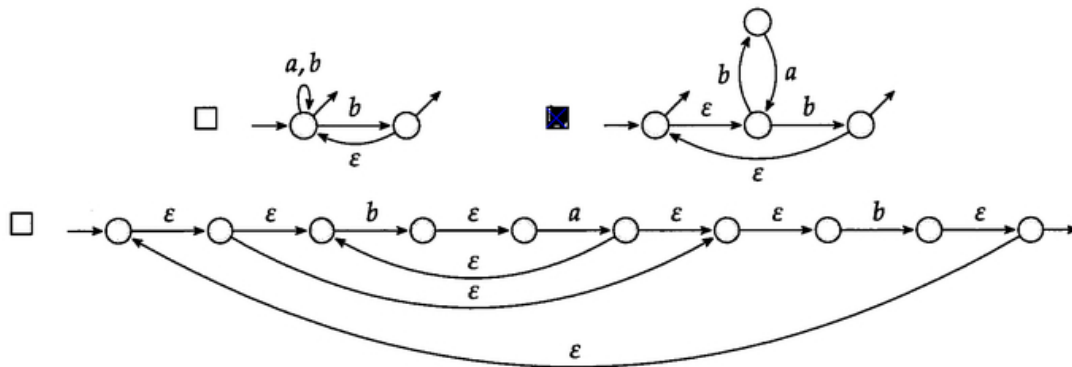
2/2 ☐ faux ☒ vrai

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

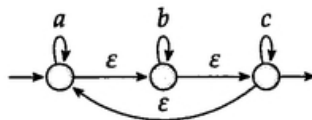
2/2 ☐ 32 ☐ 22 ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$  ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☒ 24 ☐ 26

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$

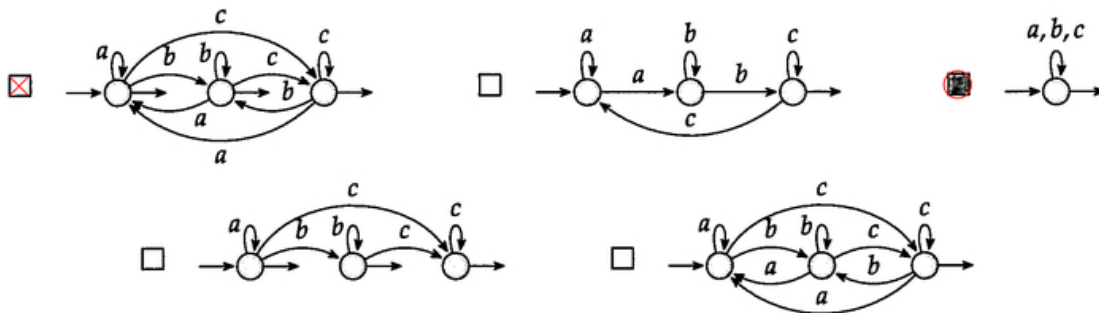
2/2



Q.15



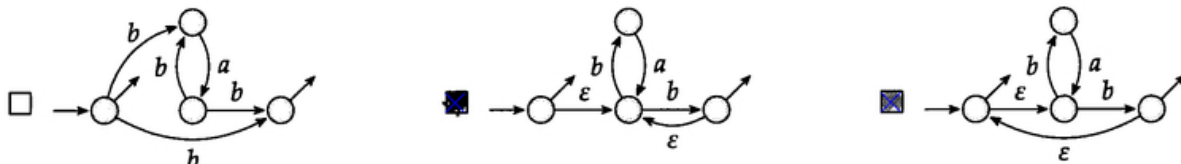
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



-1/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2 ☐ vide ☐ fini ☐ rationnel ☒ non reconnaissable par automate

Q.18 Un langage quelconque

- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable

2/2

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...



2/2

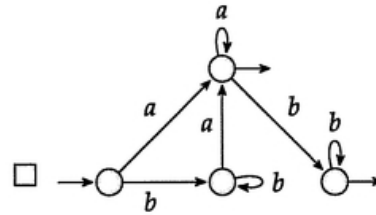
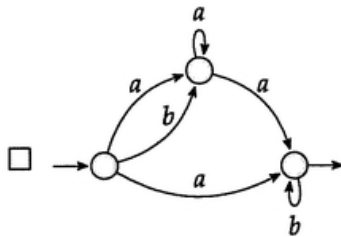
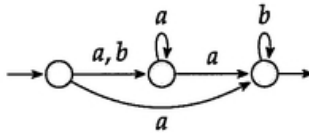
☐  $a^{n+1}$ ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$ ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ 

**Q.20** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

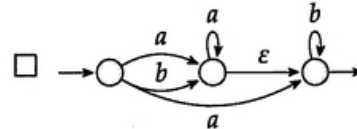
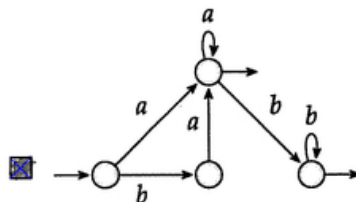
0/2

☐  $4^n$ ☒  $2^n$ ☐ Il n'existe pas.☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ 

**Q.21** Déterminiser cet automate.



2/2



**Q.22** ☞ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.2/2

☒ Différence☒ Différence symétrique☒ Complémentaire☒ Union☒ Intersection☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.23** Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

☐  $Rec \supseteq Rat$ ☐  $Rec \not\subseteq Rat$ ☐  $Rec \subseteq Rat$ ☒  $Rec = Rat$ 

**Q.24** ☞ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.6/2

☒ Sous-mot☒ Fact☒ Pref☒ Suff☒ Transpose☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.25** On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

☐ jamais☒ oui, toujours☐ souvent☐ rarement

**Q.26** En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

0/2

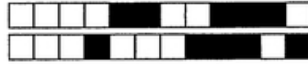
☐ a des transitions spontanées☐ est déterministe☐ accepte un langage infini☒ accepte le mot vide

**Q.27** Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$ ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

**Q.28** Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.



0/2

- ☐ faux en temps infini    ☐ vrai en temps constant    ☒ vrai en temps fini  
☐ faux en temps fini

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

2/2

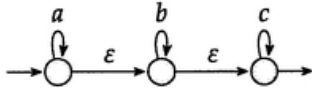
- ☐ 1    ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 52    ☒ 2    ☐ 26

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

- ☒ 2    ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 1    ☐ 3

Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☐  $(abc)^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

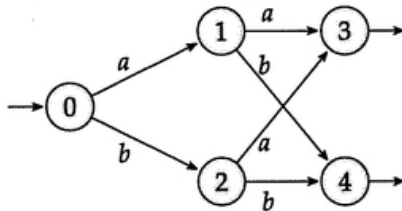
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

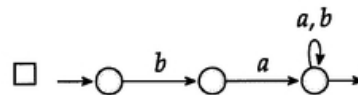
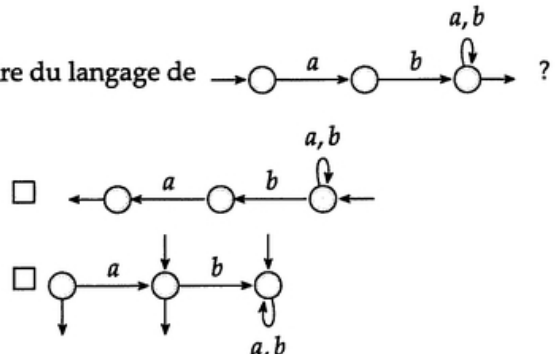
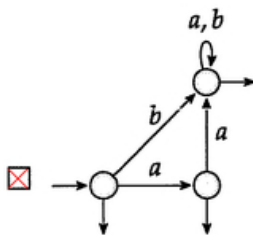
2/2



- ☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

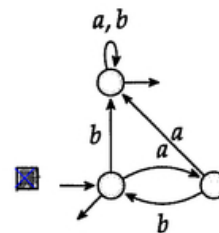
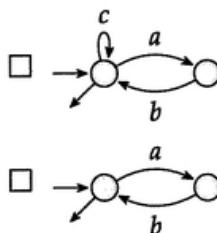
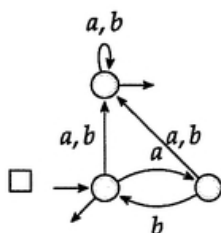
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

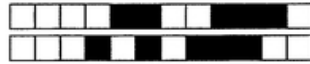
0/2



Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

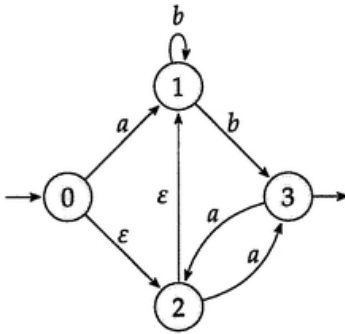
2/2





Q.36

2/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

260



+206/6/27+